

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-129668

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
H01L 23/12

(21)Application number : 07-282765

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1995

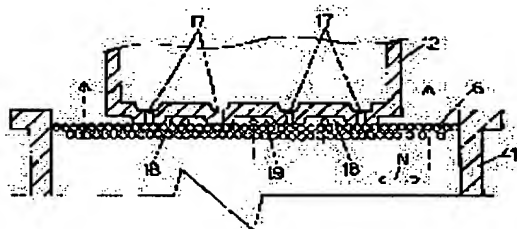
(72)Inventor : NAKAZATO SHINICHI

## (54) MOUNTER OF CONDUCTIVE BALL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mouter of a conductive ball capable of accurately picking up a conductive ball stored in a storage part when the conductive ball for forming a bump in an electrode of a work is picked up at mounting head.

**SOLUTION:** An attractive hole 17 for vacuum-attracting a conductive ball 6 is formed on a lower face of a box body 12 of a mounting head. Further, recessed parts 18, 19 are formed in a portion where the attractive hole 17 of this lower face is not formed. In order to pick up the conductive ball 6, the box body 12 is ground on an upper face of a layer of the conductive ball 6 stored in a container 41, but gas blown into the container 41 in order to float the conductive ball 6 at this time is blown up to the recessed parts 18, 19. Accordingly, as a surface layer part of the conductive ball 6 is floated sufficiently as a whole, the conductive ball 6 is vacuum-attracted to all the attractive holes 17 to be picked up.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3120714

[Date of registration] 20.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST Available Copy

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] To a hole, carry out vacuum adsorption and it takes up. the reservoir of a conductive ball, and this conductive ball — adsorption at the bottom — It has the loading head carried in the work positioned by the positioning section. the loading equipment of the conductive ball which was made to make it fluidize a conductive ball by sending gas to the aforementioned reservoir — it is — the aforementioned adsorption of the inferior surface of tongue of the aforementioned loading head — the loading equipment of the conductive ball characterized by forming the concave admission into a club for gas recess in the fraction in which the hole is not formed

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment of the conductive ball which carries the conductive ball for forming a bump in the electrode of works, such as a chip and a substrate.

[0002]

[Prior art] As the technique of forming a bump (vegetation electrode) in the electrode of works, such as a chip and a substrate, batch loading of many conductive balls is carried out by the loading head on the electrode of a work, and the method of carrying out heating melting solidification of the conductive ball on an electrode in a heating furnace etc. is learned after that.

[0003] It is a partial expanded sectional view while drawing 5 is taking up the conductive ball according [ the vertical inversion perspective diagram of the loading head of the loading equipment of the conventional conductive ball and drawing 6 ] to this loading head. drawing 5 — setting — the loading head 1 — the inferior surface of tongue of a box 2 — adsorption — a hole 3 is formed and it is constituted since this example is put in block to four works and a conductive ball is carried — adsorption — a hole 3 is arranged in four square shapes, and is formed four places 4 is the flange formed in the upper-limb section of a box 2.

[0004] drawing 6 dropping a box 2 on the layer of the conductive ball 6 \*\*\*\*ed in large quantities by the container 5, and raising a box 2 subsequently — adsorption — a mode that carry out vacuum adsorption of the conductive ball 6, and it is taken up to a hole 3 is shown Gas, such as air, is blown into the lower part of a container 5, and as the dashed-line arrow head shows, when this gas blows up upwards, the conductive ball 6 is fluidized. thus, the thing made to fluidize the conductive ball 6 — adsorption — vacuum adsorption of the conductive ball 6 minute to a hole 3 is made to carry out In addition, the box 2 is connected to the aspirator.

[0005]

[Object of the Invention] In drawing 6, gas is pressured upwards inside [ whole ] a container 5. However, as shown in drawing 6, in order to take up the conductive ball 6, after the inferior surface of tongue of a box 2 has landed on the layer of the conductive ball 6, gas is chiefly pressured upwards to the space of the side of a box 2, as the dashed-line arrow head shows, and it is interrupted by the inferior surface of tongue of a box 2, and it is hard to pressure it upwards near the center of a box 2. for this reason — flank A — the conductive ball 6 — enough — fluidizing — adsorption — although vacuum adsorption is easy to be carried out certainly [ a hole 3 ] — center-section B — the conductive ball 6 — enough — not fluidizing — adsorption — the hole 3 had the trouble of being easy to make a pickup mistake

[0006] Therefore, this invention cancels the trouble of the above-mentioned conventional technique, and it aims at offering the loading equipment of the conductive ball which can take up certainly the conductive ball \*\*\*\*ed by the reservoir.

[0007]

[The means for solving a technical problem] To a hole, carry out vacuum adsorption and it takes up. for this reason, this invention — the reservoir of a conductive ball, and this conductive ball — adsorption at the bottom — It has the loading head carried in the work positioned by the positioning

section. the loading equipment of the conductive ball which was made to make it fluidize a conductive ball by sending gas to the aforementioned reservoir — it is — the aforementioned adsorption of the inferior surface of tongue of the aforementioned loading head — the concave admission into a club for gas recess is formed in the fraction in which the hole is not formed

[0008]

[Gestalt of implementation of invention] since according to this invention the gas pressured upwards upwards in the status that the loading head downed and it landed on the top of the layer of a conductive ball can be pressured upwards to the concave admission into a club formed in the inferior surface of tongue of a loading head in order to take up the conductive ball \*\*\*\*ed by the reservoir — the layer of a conductive ball — the inferior-surface-of-tongue whole region of a loading head — setting — enough — fluidizing — all adsorption — vacuum adsorption is carried out certainly and it is taken up by the hole

[0009] Next, the gestalt of 1 enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. It is a partial expanded sectional view while taking up the conductive ball [ according / drawing 4 / to this loading head in the side elevation of the loading equipment of the conductive ball according / drawing 1 / to the gestalt of 1 enforcement of this invention, and drawing 2 ] according [ the vertical inversion perspective diagram of this loading head and drawing 3 ] to the cross section of the reservoir of this conductive ball.

[0010] In drawing 1 , 10 is a loading head, combines a box 12 with the lower part of a mainframe 11, and is constituted. The mainframe 11 is connected to the aspirator (outside of drawing) through the tube 13. The block 14 is combined with the upper part of a mainframe 11. Inside the block 14, the vertical-movement device in which a vertical operation is made to perform is built in the loading head 10. Moreover, the block 14 is held at the movable table 15, and carries out a horizontal displacement to longitudinal direction along with the movable table 15.

[0011] in drawing 2 , four projected parts 16 of a frame form form in the inferior surface of tongue of a box 12 — having — \*\*\*\* — a projected part 16 — adsorption — the hole 17 is arranged and formed in four square shapes Therefore, this thing is also put in block to four works, and carries a conductive ball. [ as well as the conventional example ] The concave admission into a club 18 for gas recess is formed in the center section of a projected part 16, and between four projected parts 16 has become the concave admission into a club 19 for the gas recess of a cross. The flange 20 for attaching to a mainframe 11 is \*\*\*\*ed by the upper-limb section of a box 12.

[0012] In drawing 1 , the reservoir 30 of a conductive ball, the flux tub 21, and the installation section 23 of a work 22 are installed down the move way of the loading head 10. Next, the structure of the reservoir 30 of a conductive ball is explained with reference to drawing 3 . 31 is a pedestal and the box 32 is installed in the upper part. The guide rail 33 is formed in the top of a pedestal 31, and the slider 34 which carries out a fitting to a guide rail 33 is formed in the inferior surface of tongue of a box 32. The motor 36 made to rotate a cam 35 is installed in the lower part of a pedestal 31. The rod 37 is \*\*\*\*ed by the inferior surface of tongue of a box 32, and shaft arrival of the roller 38 which this \*\*s for a cam 35 is carried out to the soffit section of a rod 37. The rod 37 is energized with the spring 39 to the method of the right, and the roller 38 is \*\*\*\*ed to the peripheral surface of a cam 35 according to the spring force. Therefore, if a motor 36 drives and a cam 35 rotates, along with a guide rail 33, both-way vibration of the box 32 will be carried out at longitudinal direction.

[0013] The upper part of a box 32 is equipped with the container 41 free [ disconnection ]. The bases of a container 41 are the aeration plates 42, such as a mesh, and the conductive ball 6 is \*\*\*\*ed in large quantities on the aeration plate 42. The blowdown nozzle 43 of gas is formed underneath the container 41. The nozzle 43 is connected to the gas supply section (outside of drawing) through the tube 44. The gas which blew off from the nozzle 43 pressures upwards the layer of the conductive ball 6 on the aeration plate 42 upwards, and makes the conductive ball 6 fluidize. Moreover, the conductive ball 6 is made to fluidize much more by a motor's 36 driving and vibrating a box 32 to longitudinal direction.

[0014] The loading equipment of this conductive ball consists of the above configurations, and explains the operation which next carries the conductive ball 6 in a work 22. In drawing 1 , the loading head 10 arrives at the upper part of a reservoir 30, performs down / elevation operation there, and takes up the conductive ball 6 in a container 41. The loading head 10 downs for pickup and drawing 4

shows the status that the inferior surface of tongue of a box 12 landed on the top of the layer of the conductive ball 6. Gas pressures upwards from a nozzle 43 (refer to dashed-line arrow head), and a motor 36 drives, and a container 42 vibrates to longitudinal direction (arrow head N), and is making the conductive ball 6 fluidize at this time. Thus, after the box 12 has landed on the top of the layer of the conductive ball 6, since gas can be pressured upwards not only to the side of a box 12 but to the concave admission into a club 18 and 19, the whole cortex of the conductive ball 6 fully fluidizes it. therefore, all adsorption — a hole 17 can carry out vacuum adsorption of the conductive ball 6 certainly

[0015] Next, in drawing 1, the loading head 10 goes up, takes up the conductive ball 6, and moves it toward the flux tub 21. And it stops in the upper part of the flux tub 21, and flux is made to adhere to the inferior surface of tongue of a box 12 by performing down / elevation operation there on the inferior surface of tongue of the conductive ball 6 by which vacuum adsorption was carried out.

[0016] Next, the loading head 10 carries the conductive ball 6 on the electrode (not shown) of the top of a work 22 by canceling the vacuum adsorbed state of the conductive ball 6 while it moves to the upper part of a work 22 and it performs down / elevation operation there. The work 22 with which the conductive ball 6 was carried is sent to a heating furnace (outside of drawing), by heating with a heating furnace, melting solidification of the conductive ball 6 on the electrode of a work 22 is carried out, and a bump is formed.

[0017] the adsorption which this invention is not limited to the above-mentioned example, for example, is formed in a loading head — the array specification of a hole is designed according to an object work

[0018]

[Effect of the invention] since according to this invention the gas pressured upwards upwards in the status that the loading head downed and it landed on the top of the layer of a conductive ball can be pressured upwards to the concave admission into a club formed in the inferior surface of tongue of a loading head in order to take up the conductive ball \*\*\*ed by the reservoir — a conductive ball — the cortex whole — enough — fluidizing — all adsorption — to a hole, certainly, vacuum adsorption of the conductive ball is carried out, and it can be taken up

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-129668

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1		H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1 Q L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-282765

(22) 出願日 平成7年(1995)10月31日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中里 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

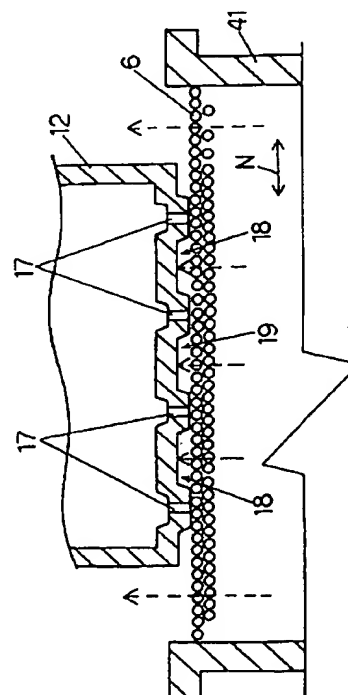
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークの電極にパンプを形成するための導電性ボールを搭載ヘッドでピックアップするにあたり、貯溜部に貯溜された導電性ボールを確実にピックアップできる導電性ボールの搭載装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 搭載ヘッドの箱体12の下面に導電性ボール6を真空吸着する吸着孔17を形成する。またこの下面の吸着孔17が形成されていない部分に凹入部18、19を形成する。導電性ボール6をピックアップするために、容器41に貯溜された導電性ボール6の層の上面に箱体12を着地させるが、このとき導電性ボール6を流動化させるために容器41へ吹き込まれたガスは凹入部18、19へ吹き上げる。したがって導電性ボール6の表層部はその全体が十分に流動化するので、すべての吸着孔17に導電性ボール6を真空吸着してピックアップできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性ボールの貯溜部と、この導電性ボールを下面の吸着孔に真空吸着してピックアップし、位置決め部に位置決めされたワークに搭載する搭載ヘッドとを備え、前記貯溜部にガスを送ることにより導電性ボールを流動化させるようにした導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドの下面の前記吸着孔が形成されていない部分に、ガス逃げ用の凹入部を形成したことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップや基板などのワークの電極にバンブを形成するための導電性ボールを搭載する導電性ボールの搭載装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの電極にバンブ（突出電極）を形成する方法として、ワークの電極上に搭載ヘッドにより多数個の導電性ボールを一括搭載し、その後、加熱炉などにおいて導電性ボールを電極上で加熱溶融固化させる方法が知られている。

【0003】図5は、従来の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの上下反転斜視図、図6は同搭載ヘッドによる導電性ボールをピックアップ中の部分拡大断面図である。図5において、搭載ヘッド1は、箱体2の下面に吸着孔3を形成して構成されている。この例は、4個のワークに一括して導電性ボールを搭載するために、吸着孔3は4角形に配列して4ヶ所形成されている。4は箱体2の上縁部に形成されたフランジである。

【0004】図6は、容器5に大量に貯溜された導電性ボール6の層上に箱体2を下降させ、次いで箱体2を上昇させることにより、吸着孔3に導電性ボール6を真空吸着してピックアップする様子を示している。容器5の下部にはエアなどのガスが吹き込まれており、破線矢印で示すようにこのガスが上方へ吹き上がることににより、導電性ボール6は流動化している。このようにして導電性ボール6を流動化させることにより、吸着孔3に微小な導電性ボール6を真空吸着しやすくしている。なお箱体2は吸引装置に接続されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図6において、ガスは容器5の内部全体に吹き上げる。しかしながら図6に示すように導電性ボール6をピックアップするために箱体2の下面が導電性ボール6の層上に着地した状態では、ガスは破線矢印で示すようにもっぱら箱体2の側方の空間へ吹き上げ、箱体2の中央付近では箱体2の下面に遮られて吹き上げにくい。このため側部Aでは導電性ボール6は十分に流動化して吸着孔3に確実に真空吸着されやすいが、中央部Bでは導電性ボール6は十分に流動化せず、吸着孔3はピックアップミスをしやすいくという問

題点があった。

【0006】したがって本発明は上記従来方法の問題点を解消し、貯溜部に貯溜された導電性ボールを確実にピックアップできる導電性ボールの搭載装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、導電性ボールの貯溜部と、この導電性ボールを下面の吸着孔に真空吸着してピックアップし、位置決め部に位置決めされたワークに搭載する搭載ヘッドとを備え、前記貯溜部にガスを送ることにより導電性ボールを流動化させるようにした導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドの下面の前記吸着孔が形成されていない部分に、ガス逃げ用の凹入部を形成したものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明によれば、貯溜部に貯溜された導電性ボールをピックアップするために搭載ヘッドが下降して導電性ボールの層の上面に着地した状態で、上方へ吹き上げるガスは搭載ヘッドの下面に形成された凹入部へ吹き上げることができるので、導電性ボールの層は搭載ヘッドの下面全域において十分に流動化し、すべての吸着孔に確実に真空吸着されてピックアップされる。

【0009】次に、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態による導電性ボールの搭載装置の側面図、図2は同搭載ヘッドの上下反転斜視図、図3は同導電性ボールの貯溜部の断面図、図4は同搭載ヘッドによる導電性ボールをピックアップ中の部分拡大断面図である。

【0010】図1において、10は搭載ヘッドであり、本体11の下部に箱体12を結合して構成されている。本体11はチューブ13を通して吸引装置（図外）に接続されている。本体11の上部にはブロック14が結合されている。ブロック14の内部には搭載ヘッド10に上下動作を行わせる上下動機構が内蔵されている。またブロック14は可動テーブル15に保持されており、可動テーブル15に沿って横方向へ水平移動する。

【0011】図2において、箱体12の下面には枠形の突部16が4個形成されており、突部16には吸着孔17が4角形に配列して形成されている。したがってこのものも、従来例と同様に、4個のワークに一括して導電性ボールを搭載する。突部16の中央部にはガス逃げ用の凹入部18が形成されており、また4個の突部16の間も十字形的气体逃げ用の凹入部19になっている。箱体12の上縁部には本体11に組み付けるためのフランジ20が突設されている。

【0012】図1において、搭載ヘッド10の移動路の下方には導電性ボールの貯溜部30と、フラックス槽21と、ワーク22の載置部23が設置されている。次に、図3を参照して導電性ボールの貯溜部30の構造を

10

20

30

40

50

説明する。31は基台であり、その上方にはボックス32が設置されている。基台31の上面にはガイドレール33が設けられており、またボックス32の下面にはガイドレール33に嵌合するスライダ34が設けられている。基台31の下部にはカム35を回転させるモータ36が設置されている。ボックス32の下面にはロッド37が突設されており、ロッド37の下端部にはカム35に当接するローラ38が軸着されている。ロッド37はスプリング39により右方へ付勢されており、そのバネ力によりローラ38はカム35の周面に弾接している。したがってモータ36が駆動してカム35が回転すると、ボックス32はガイドレール33に沿って横方向に往復振動する。

【0013】ボックス32の上部には容器41が取りはずし自在に装着されている。容器41の底面はメッシュなどの通気板42であり、通気板42上には導電性ボール6が大量に貯溜されている。容器41の下方にはガスの吹き出しノズル43が設けられている。ノズル43はチューブ44を通してガス供給部(図外)に接続されている。ノズル43から吹き出されたガスは、通気板42上の導電性ボール6の層を上方へ吹き上げ、導電性ボール6を流動化させる。またモータ36が駆動してボックス32を横方向へ振動させることにより、導電性ボール6をより一層流動化させる。

【0014】この導電性ボールの搭載装置は上記のような構成より成り、次にワーク22に導電性ボール6を搭載する動作を説明する。図1において、搭載ヘッド10は貯溜部30の上方へ到来し、そこで下降・上昇動作を行って容器41内の導電性ボール6をピックアップする。図4は、ピックアップのために搭載ヘッド10が下降し、箱体12の下面が導電性ボール6の層の上面に着地した状態を示している。このとき、ノズル43からガスが吹き上げ(破線矢印参照)、またモータ36が駆動して容器42は横方向へ振動し(矢印N)、導電性ボール6を流動化させている。このように箱体12が導電性ボール6の層の上面に着地した状態で、ガスは箱体12の側方だけでなく凹入部18、19へも吹き上げることができるので、導電性ボール6の表層全体が十分に流動化する。したがってすべての吸着孔17は導電性ボール6を確実に真空吸着できる。

【0015】次に図1において搭載ヘッド10は上昇して導電性ボール6をピックアップし、フラックス槽21へ向って移動する。そしてフラックス槽21の上方で一旦停止し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、箱体12の下面に真空吸着された導電性ボール6の下面に

フラックスを付着させる。

【0016】次に搭載ヘッド10はワーク22の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うとともに、導電性ボール6の真空吸着状態を解除することにより、導電性ボール6をワーク22の上面の電極(図示せず)上に搭載する。導電性ボール6が搭載されたワーク22は加熱炉(図外)へ送られ、加熱炉で加熱することにより、ワーク22の電極上の導電性ボール6は熔融固化してパンブが形成される。

10 【0017】本発明は上記実施例に限定されないものであって、例えば搭載ヘッドに形成される吸着孔の配列仕様は対象ワークに応じて設計されるものである。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、貯溜部に貯溜された導電性ボールをピックアップするために搭載ヘッドが下降して導電性ボールの層の上面に着地した状態で、上方へ吹き上げるガスは搭載ヘッドの下面に形成された凹入部へ吹き上げることができるので、導電性ボールは表層全体で十分に流動化し、すべての吸着孔に確実に導電性ボールを真空吸着してピックアップできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による導電性ボールの搭載装置の側面図

【図2】本発明の一実施の形態による導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの上下反転斜視図

【図3】本発明の一実施の形態による導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの貯溜部の断面図

30 【図4】本発明の一実施の形態による導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドによる導電性ボールをピックアップ中の部分拡大断面図

【図5】従来の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの上下反転斜視図

【図6】従来の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドによる導電性ボールをピックアップ中の部分拡大断面図

【符号の説明】

6 導電性ボール

10 搭載ヘッド

12 箱体

17 吸着孔

40 18、19 凹入部

22 ワーク

23 位置決め部

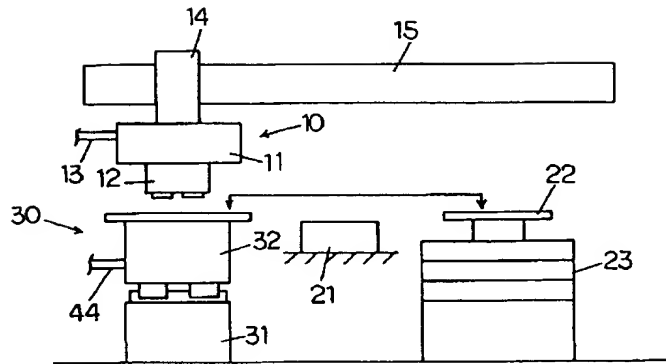
30 貯溜部

41 容器

43 ノズル

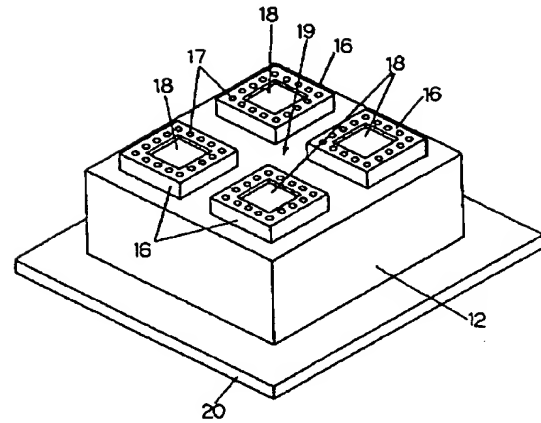


【図 1】



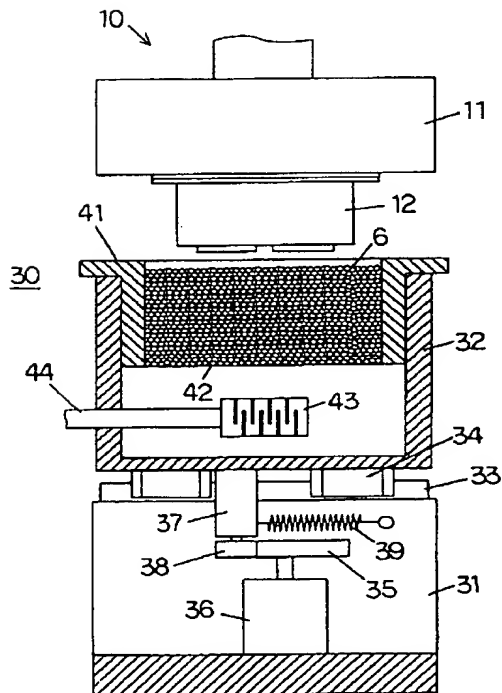
- 10 搭載ヘッド  
12 箱体  
22 ワーク  
23 位置決め部  
30 貯溜部

【図 2】



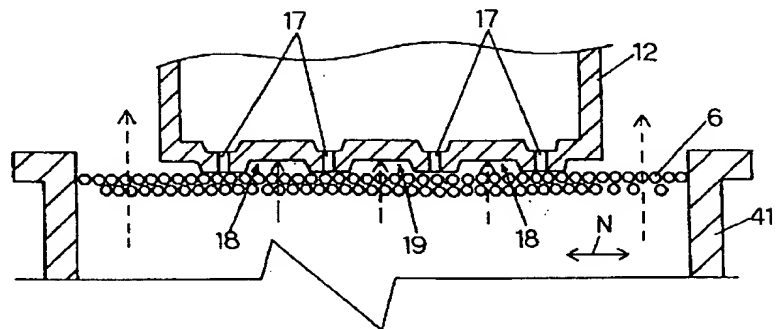
- 17 吸着孔  
18、19 凹入部

【図 3】

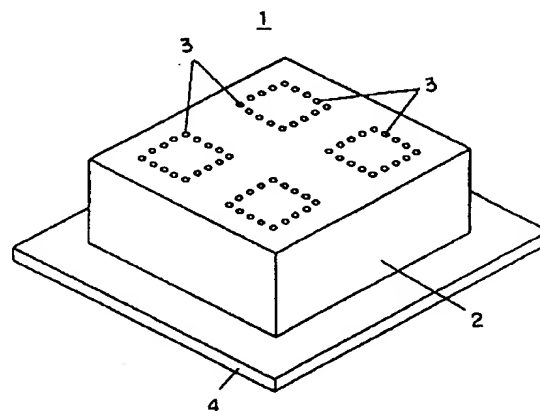


- 6 導電性ボール  
41 容器  
43 ノズル

【図 4】



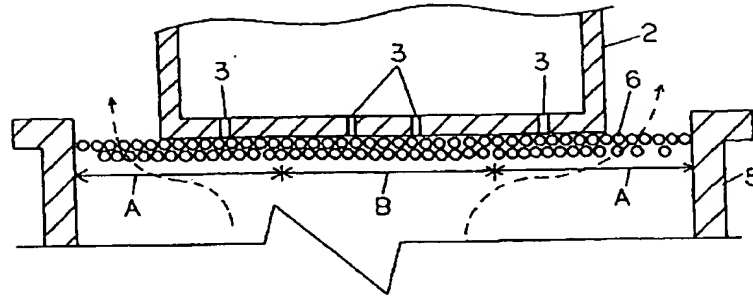
【図 5】



(5)

特開平9-129668

【図6】



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**